

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

8011522

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 62282954 A2 871208 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 62282954	A2	871208	JP 86127541	A	860602 (BASIC)
JP 96002659	B4	960117	JP 86127541	A	860602

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 86127541 A 860602

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 62282954 A2 871208

FORMATION OF DENSITY CHARACTERISTIC CORRECTION TABLE IN GRADATION
PRINTER (English)

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Author (Inventor): YAMASHITA HARUO; SAJI YOSHITO; MATSUMOTO YASUKI

Priority (No,Kind,Date): JP 86127541 A 860602

Applic (No,Kind,Date): JP 86127541 A 860602

IPC: * B41J-003/20

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 96002659 B4 960117

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Author (Inventor): YAMASHITA HARUO; SAJI YOSHITO; MATSUMOTO YASUKI

Priority (No,Kind,Date): JP 86127541 A 860602

Applic (No,Kind,Date): JP 86127541 A 860602

IPC: * B41J-002/36

Language of Document: Japanese

***File 347: JAPIO data problems with year 2000 records are now fixed.**
Alerts have been run. See HELP NEWS 347 for details.

	Set	Items	Description
	---	-----	-----
? s	pn=jp	96002659	
	S1	0	PN=JP 96002659

B-351

? S PN=JP 96002659

S4 0 PN=JP 96002659

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平8-2659

(24) (44) 公告日 平成 8 年 (1996) 1 月 17 日

(51) Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/36

B 4 1 J 3/ 20

1 1 5 D

発明の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願昭61-127541

(22) 出願日 昭和61年(1986) 6 月 2 日

(65) 公開番号 特開昭62-282954

(43) 公開日 昭和62年(1987) 12 月 8 日

(71) 出願人 999999999

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山下 春生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 佐治 義人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 松本 泰樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外 2 名)

審査官 松川 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数段階の印加エネルギーを含む濃度特性測定画像を記録する測定画像記録工程と、前記濃度特性測定画像の記録濃度を測定する濃度測定工程と、前記濃度特性測定画像に含まれる複数段階の印加エネルギーよりも細かな段階での印加エネルギーにおける記録濃度を、前記濃度特性測定画像を前記濃度測定工程により測定したデータから推定する濃度推定工程と、前記濃度推定工程により推定したデータから、印加エネルギー濃度テーブルを作成するテーブル作成工程と、前記印加エネルギー濃度テーブルのアドレスとデータの入れ替えを行うテーブル逆引き工程とを有する階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項 2】 濃度推定工程は、印加エネルギーと記録濃度の関係の論理式または実験式に含まれるひとつ以上の係

2

数を濃度測定工程で測定したデータから近似法により決定し、完成した前記論理式または前記実験式を用いて、濃度特性測定画像に含まれる複数段階の印加エネルギーよりも細かな段階での印加エネルギーにおける記録濃度を推定することを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項 3】 濃度推定工程は、濃度測定工程で測定したデータから、濃度特性測定画像に含まれる複数段階の印加エネルギーよりも細かな段階での印加エネルギーにおける記録濃度を推定するのに、補間法を用いることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項 4】 濃度測定工程は、濃度測定工程で測定したデータから、濃度特性測定画像に含まれる複数段階の印加エネルギーよりも細かな段階での印加エネルギーにおける

3

記録濃度を推定するのに、スプライン補間法を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項5】濃度推定工程は、濃度測定工程で測定したデータから、濃度特性測定画像に含まれる複数段階の印加エネルギーよりも細かな段階での印加エネルギーにおける記録濃度を推定するのに、3次スプライン補間法を用い、前記3次スプライン補間の1階の微係数の初期値を0に、2階の微係数の初期値または最終値を0にすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項6】テーブル逆引き工程は、印加エネルギー濃度テーブルの各要素から所望の記録濃度を減じた誤差が最少の要素を検索し、その要素が格納されているアドレスを前記所望の記録濃度に対応する印加エネルギーのデータとして出力することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項または第3項または第4項または第5項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項7】テーブル逆引き工程は、印加エネルギー濃度テーブルの高印加エネルギー部で記録濃度が印加エネルギーに対して単調増加傾向を示す範囲内で、各要素から所望の記録濃度を減じた誤差が最少のものを検索し、その要素が格納されているアドレスを前記所望の記録濃度に対応する印加エネルギーのデータとして出力することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項または第3項または第4項または第5項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【請求項8】テーブル作成工程は、濃度推定工程により推定したデータから、印加エネルギー濃度テーブルを作成し、前記印加エネルギー濃度テーブルの低印加エネルギー部で、印加エネルギーが1段階増加したのに対して記録濃度が減少するとき、1段階下の印加エネルギーの要素に置き換えることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項または第3項または第4項または第5項または第6項または第7項記載の階調プリンタにおける濃度特性補正テーブルの作成方法。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は階調記録を行うプリンタ装置において、記録濃度の印加エネルギーに対する非線形性を補い、忠実な中間調を再現するために必要な記録濃度特性補正データの作成を行うものであり、CRTのハードコピー装置等の濃度補正に広く応用できる。

従来の技術

中間調記録を行うサーマルプリンタは、複数の発熱体を集積したサーマルヘッドを有し、各発熱体を選択的に通電し発熱させることにより感熱紙に、あるいは感熱転写紙から記録紙に画像等を記録するものであり、中間調記録は記録のバース幅を制御し実効エネルギーを変えるこ

4

とにより行っている、しかし、記録バース幅と記録濃度との関係は非線形であり忠実な中間調記録を行うためには記録濃度特性補正を行う必要がある。また、この特性は、感熱紙または感熱転写紙と記録紙の特性、サーマルヘッドの熱特性や機械的な押圧特性等により大きく変化する。

現実のプリンタ装置で上記濃度補正を行うためには、通常濃度補正データをテーブルの形でROMに内蔵する方法が取られているが、濃度特性の測定からROMに格納するテーブルのデータ生成までの確立された方法は無く、従来、濃度特性を対数目盛で直線と近似するおおまかな理論式から作成したり、数多くの濃度特性測定の実験データのグラフを読み取り、人間の経験と実際に記録した画像の品質評価から試行錯誤により決定していた。

発明が解決しようとする問題点

従来のプリンタを越えた階調性能を有す、実質的に連続と見なせる階調数を記録するプリンタの濃度補正データを得ようとする、従来の方法では必要な精度での濃度補正テーブルを作成することは困難であるだけでなく前述のように感熱紙または感熱転写紙と記録紙の特性、サーマルヘッドの熱特性や機械的な押圧特性等をプリンタ装置の記録特性向上のために変化させた場合に必要な濃度補正データの作り直しは、人手と時間の負担になっていた。

問題点を解決するための手段

本発明では、上記問題点を解決するために、複数段階の印加エネルギーで記録された濃度特性測定画像と、前記濃度特性測定画像の記録濃度を測定する濃度測定工程と、前記濃度特性測定画像に含まれる複数段階の印加エネルギーよりも細かな段階での、印加エネルギーにおける記録濃度を前記濃度特性測定画像を前記濃度測定工程により測定したデータから推定する濃度推定工程と、前記濃度推定工程により推定したデータから、印加エネルギー濃度テーブルを作成するテーブル作成工程と、前記印加エネルギー濃度テーブルのアドレスとデータの入れ替えを行うテーブル逆引き工程とにより濃度特性補正テーブルを作成するものである。

作用

本発明は上記工程により、測定画像記録工程による複数の印加エネルギーに対応する記録画像の濃度を濃度測定工程で測定し、濃度推定工程は上記複数段階の印加エネルギーよりも必要十分な細かさの段階における各々の印加エネルギーに対応する記録濃度を必要十分な精度で推定し、テーブル作成手段により印加エネルギーに対する濃度の関係のテーブルを作成する。テーブル逆引き工程は、プリンタ装置の必要とする濃度ステップの所望濃度に最も近い要素の上記テーブルから検索してそのアドレスを得ることを全濃度範囲に渡って繰り返すことにより、所望濃度を与えるとその濃度を記録するための印加エネルギーを出力する濃度特性補正テーブルを作成する。したが

5

って、前もって作成済みのこの濃度特性補正テーブルをROMに固定し、装置に内蔵することにより、プリンタ装置は必要な濃度階調レベルに対応した高精度な印加エネルギーをこのROMテーブルを参照するだけで直ちに得ることができる。

実施例

本発明の実施例について、記録エネルギーの制御を0から63までの64段階にパルス幅変調された印加パルスにより、記録濃度で32段階の中間調記録を行う感熱プリンタの例で説明する。

第2図の6は、濃度測定画像の一例を図示したものである。濃度特性測定画像6は、濃度特性補正データを必要としているプリンタ装置で濃度特性を測定するための記録パターンで、記録可能な64段階のパルス幅を8段階ごとに8種類記録している。したがって、未記録部の紙面濃度を含めて9段階のデータを測定できる。

第1図は、本発明の濃度特性補正データの作成方法における実施例の流れ図である。1は濃度特性測定画像6を記録する測定画像記録工程、2は濃度特性測定画像6の紙面濃度をも含めた9種類の記録濃度を測定する濃度測定工程、3は濃度測定工程2で測定した9種類の濃度から64段階の濃度を近似法または補間法により推定する濃度推定工程、4は濃度推定工程3で推定した64段階印加パルス幅に対する記録濃度から印加エネルギー濃度テーブル11を構成するテーブル作成工程、5は印加エネルギー濃度テーブル11を32段階の記録濃度が独立変数になるようにアドレスとデータの入れ替えを行うテーブル逆引き工程である。

本実施例では、測定画像記録工程1は、濃度特性を測定するプリンタ装置自身でプリンタの調整用パターンのひとつとして内蔵されている前述の濃度特性測定画像6を所定の記録条件で印写する工程である。

濃度測定工程2は、マクベス濃度計等の記録濃度を測定する手段、あるいは反射率を計測する手段の出力を濃度に変換する手段により、人手あるいは自動的に濃度の測定を行い計算機に取り込む工程である。

濃度推定工程3は、第3図に示すように濃度測定工程2で測定したパルス幅が0 8 16 24 32 40 48 56 63 (64

6

であるから未知の係数 a は4N個存在することになる。

またこの関数 f_i は与えられた点分 P_i, P_{i+1} を通るから2N個の関係式

$$f_i(x_i) = y_i \quad (i=0, 1, \dots, N-1)$$

$$f_i(x_{i+1}) = y_{i+1} \quad (i=0, 1, \dots, N-1)$$

がなりたち、各分点では1階と2階の導関数が一致する条件より2N-2個の関係式が成り立つ。

$$\Delta f'_{i-1} \nabla (x_{i+1}) = \Delta f'_{i-1-1} \nabla (x_{i+1}) \quad (i=0, 1, \dots, N-1)$$

$$10 \quad \Delta f'_{i-1} \nabla (x_{i+1}) = \Delta f'_{i-1-1} \nabla (x_{i+1}) \quad (i=0, 1, \dots, N-1)$$

したがって、4N個の未知数に対して制約条件が4N-2個であるため、2つの自由度が存在する。プリンタの記録原理から、記録パルス幅が0に近づくにつれ記録濃度は紙面濃度に漸近するので、 $\Delta f'_{i-1} \nabla (x_i) = 0$ を制約条件に入れるのが適切である。また、補間した関数全体の滑らかさから、

$$\Delta f'_{i-1} \nabla (x_0) = 0 \text{ または } \Delta f'_{i-1} \nabla (x_N) = 0$$

20 の条件を加えると、4N個の未知数 a を算出できる。以上の手順で求めたN個の関数 f に、必要なきざみ間隔で x を代入すると補間した値を得ることができる。

近似法による場合も同様に、測定点の数よりも少ない未知の係数を持つ理論式または実験式が、各測定点での誤差の、たとえば2乗和が最少になるように係数を求め、必要なきざみ間隔で x を代入すればよい。

テーブル作成工程4は、パルス幅を1段階ずつ変化させながら、濃度推定工程3で推定されたデータにより第5図にグラフとして示すような印加エネルギー濃度テーブル11を構成し、第5図のグラフのパルス幅の小さな部分で、記録濃度がパルス幅の増加に対して第5図の破線のように減少傾向を示す部分が存在するとき、濃度推定工程3で用いられている近似の方法の影響や補間法が滑らかさを重視しているために生じた振動であると見なせるので、記録濃度がパルス幅の増加に対して減少傾向を示し始めたパルス幅の要素を1段階小さなパルス幅の要素に置き換える。したがって、印加エネルギー濃度テーブル11は、第5図の実線のような修正が加えられ単調増加関数になる。印加エネルギー濃度テーブル11は8段階増加関数

第7図は、テーブルの逆引き工程の流れ図である。 i はテーブルの逆引き処理を行った結果の濃度特性補正テーブルを格納する配列Bのポインタ、 j は第5図に示す印加エネルギー濃度テーブル11を表わす配列Aのポインタ、 d は配列Aから検索すべき記録濃度を記録可能な最大濃度 d_{max} の1/32単位であたえる変数、 PW_{max} は印加エネルギー濃度テーブルが単調増加特性を示す範囲の最大パルス幅を与えられる変数、 min と PW は検索する過程での $A(j)$ と d の差の絶対値で与えられる誤差 e が最少のものとのときのパルス幅が格納される変数であり、配列Aの各要素 $A(j)$ と所望の記録濃度 d との誤差 e が最少のものを上記範囲内で検索し、誤差 e が最少の要素 min を持つ配列Aのアドレス PW を所望の記録濃度 d に対応するパルス幅データとし濃度特性補正テーブルを構成する配列Bに格納し出力する。

本発明は、前述の実施例に限定されるものではなく、熱転写、通電感熱、インクジェット、電子写真方式等の単色およびカラーの階調プリンタの濃度特性補正データ作成に適用でき、パルス幅変調に限らずドット密度変調、電圧変調、電流変調等の各種印加エネルギー変調に

対応できる。

発明の効果

以上述べてきたように、実質的に連続と見なせるような階調数の中間調記録を行うプリンタ装置において、濃度特性測定画像と記録してから、各階調毎の印加エネルギーを与える濃度特性補正テーブルをROMに書き込むとこ

ろまでを計算機で自動化することにより、従来精度を上げることが困難であった人手による処理を排除することにより人手による労力と作成に費やす時間を大幅に削減できるだけでなく、必要とする階調精度に対応できるだけの精度の補正テーブルを作成することができる。

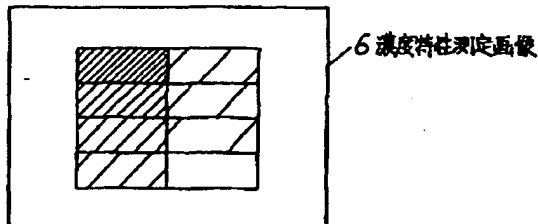
また、本願がテーブル逆引き工程を有しているため、補間や近似は物理現象の因果関係として自然な印加エネルギーに対する濃度で行うことができ、極めて正確に各段階の間の濃度が推定できる、たとえ適用する補間アルゴリズムの制約から、一部振動が生じた場合でも適切に補正することができるため、実際に数10段階以上のパルス幅に対する濃度を実測したものと極めて近い補間結果を得ることができるので、極めて高精度な濃度特性補正テーブルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

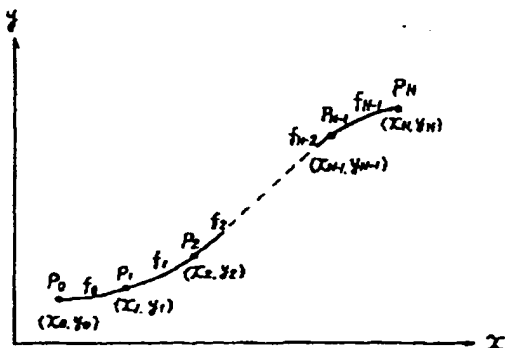
第1図は本発明の階調プリンタにおける濃度特性補正データの作成方法を実施した流れ図、第2図は同方法における濃度測定画像の一例を示す図、第3図は同方法における濃度測定工程の測定結果を示す特性図、第4図は同方法における補間法を説明するための特性図、第5図は同印加エネルギー濃度テーブルの特性図、第6図は同濃度特性補正テーブルの特性図、第7図はテーブル逆引き工程の流れ図である。

1……測定画像記録工程、2……濃度測定工程、
3……濃度推定工程、4……テーブル作成工程、
5……テーブル逆引き工程、6……濃度測定画像。

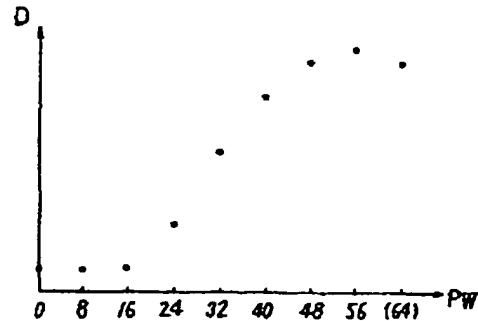
【第2図】



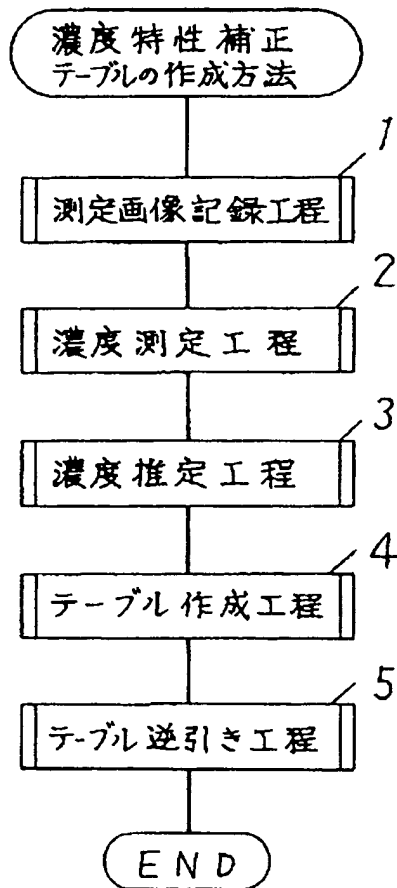
【第4図】



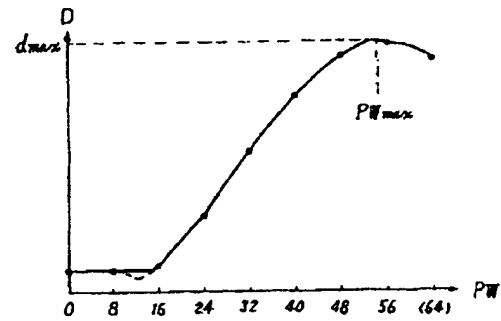
【第3図】



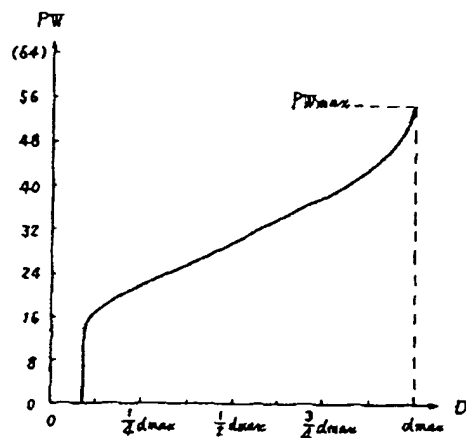
【第1図】



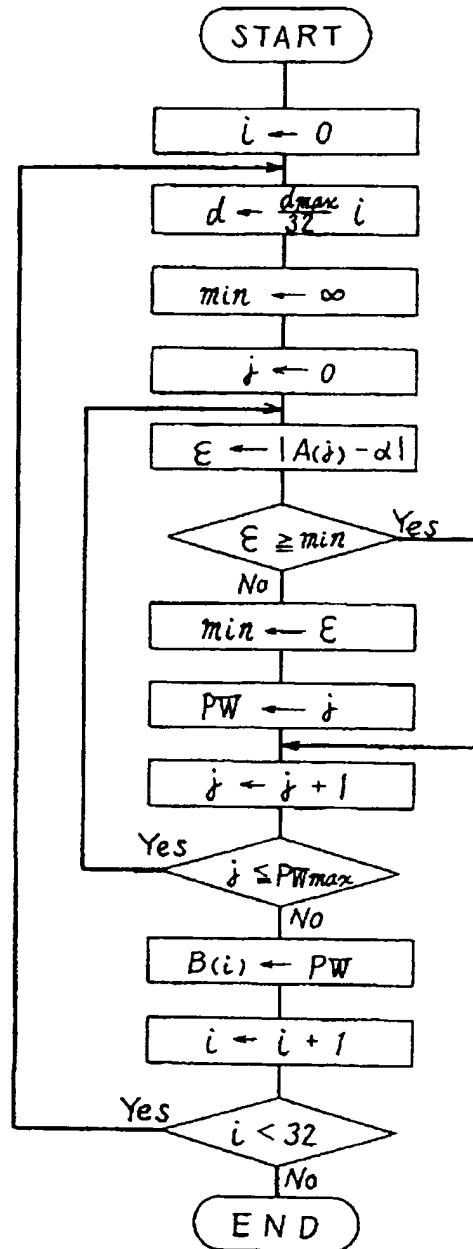
【第5図】



【第6図】



【第7図】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 昭59-199271 (J P , A)
特開 昭59-163967 (J P , A)
特開 昭60-44372 (J P , A)
特開 昭61-26174 (J P , A)
特開 昭60-22280 (J P , A)
特開 昭60-204083 (J P , A)

